

French N. R. 1979 — Perspectives in grassland ecology. Results and applications of the US/IBP Grassland Biome Study — Ecological studies 32, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, ss. 204. [ISBN 3-540-90384-4]

Książka jest drugą z kolei syntezą amerykańskich badań Międzynarodowego Programu Biologicznego nad strukturą i funkcjonowaniem ekosystemów preriowych.

Dwa pierwsze rozdziały poświęcone są produkcji roślinnej i procesom decydującym o wielkości produkcji dominującego gatunku trawy — *Bouteloua gracilis* (H. B. K.). Przytoczono dane o wielkości nadziemnej produkcji netto z 52 stanowisk, w większości amerykańskich, ale także i innych. Dane te posłużyły do przedstawienia zależności między ilością opadów i temperaturą a wielkością produkcji. Na podstawie porównań z literaturą światową autor dochodzi do wniosku, że produkcja prairii amerykańskich jest stosunkowo niewielka, mieści się w zakresie między 100 a 500 g·m⁻²·r.⁻¹, podczas gdy na świecie dochodzi do 1400 g.

Przedstawiony został bilans *B. gracilis*, a więc dane o wielkości i przebiegu procesu fotosyntezy, respiracji części nadziemnych i podziemnych, przemieszczaniu węgla z liści do części podziemnych i o zamieraniu korzeni. Dane z doświadczeń i założone na podstawie literatury posłużyły do zbudowania symulacyjnego modelu dynamiki biomasy. Najtrudniejsze okazało się symulowanie biomasy żywych korzeni. Mimo że do zbudowania modelu wykorzystano bardzo dokładne dane o przemianach intensywności metabolizmu rośliny i dane terenowe o łącznej masie żywych i martwych korzeni, autor wyraża wątpliwości, czy otrzymane wyniki dobrze ilustrują rzeczywistość.

Trzy rozdziały poświęcone są wpływowi sposobu gospodarowania na ekosystem. Poszukiwano, posługując się eksperymentami terenowymi i modelowaniem optymalnego systemu wypasania, reakcji ekosystemu na nawożenie azotem i nawadnianie. Zmiennymi przewodnimi w modelu były czynniki abiotyczne — temperatura, woda, substancje odżywcze. Dzięki zastosowaniu modelowania można było śledzić reakcję ekosystemu na działanie tych czynników w ciągu bardzo długiego okresu, bo kilkudziesięciu lat.

Stosunkowo dużo miejsca książka poświęca konsumentom. Przedstawiono w postaci rysunków i tabel piramidę troficzną porównywanych typów prairii i jej przekształcenia w ciągu roku. Wprowadzono podział konsumentów na biofagi i saprofagi I i II rzędu. Zdumiewa stosunkowo bardzo mała biomasa saprofagów, na ogół kilkakrotnie mniejsza od masy biofagów. Taki stosunek tych dwu wartości budzi nieufność w stosunku do przedstawionych danych. Wśród konsumentów nie wspomniano zresztą ani razu o grupie *Oligochaeta*, choć na większości łąk jest to grupa o dominującej biomacie.

W dwóch rozdziałach omówiono bioenergetykę konsumentów. Podano bardzo dokładnie, jakie parametry zostały użyte dla określenia konsumpcji poszczególnych grup troficznych. Dane o liczebności i biomacie pochodziły z pomiarów terenowych. Konsumpcję osobnika zaś obliczono na podstawie funkcji wzrostu, respiracji i współczynnika asymilacji. Starano się bardzo, aby model reprezentował konsumpcję wszystkich wyróżnionych grup troficznych, żeby był jak najbardziej pełny. Mimo pracy bardzo dużego zespołu i korzystania z nowoczesnej aparatury, konieczne było jednak wprowadzenie wielu przeliczników opartych na danych z literatury. Niektóre z przyjętych wartości muszą budzić zastrzeżenia. Na przykład długość rozwoju, wyrażona w stopniodniach, przyjęta została jako wartość stała dla danej kategorii zwierząt (np. dla wszystkich drobnych stawonogów). Przyjęto, że jest to w ogóle wartość zmieniająca się tylko w zakresie od 300 do 700, we wszystkich grupach zwierząt, od nicieni, których rozwój może trwać kilka dni, do dużych stawonogów, których rozwój trwa kilka miesięcy. Całkowicie pominięta została też kategoria konsumentów detrytusofagów, żerujących na martwej tkance roślinnej w glebie. Wymienia się jedynie konsumentów ściółki, występujących w warstwie nadziemnej. Konsumpcja tej grupy przybiera też bardzo małe wartości, znacznie mniejsze niż konsumpcja roślinożerców.

Równocześnie w celu lepszego zobrazowania funkcjonowania ekosystemu wprowadzono w obrębie poziomów troficznych bardziej szczegółowy podział, opar-

ty na wybiórczości pokarmowej. Dotyczy to głównie roślinożerców, w obrębie których wyróżniono zwierzęta ssące, gryzące z podziałem na występujące w warstwie nadziemnej i podziemnej oraz odżywiające się pyłkiem i nektarem.

We wstępie do rozdziału poświęconego bioenergetyce autor wyraża opinię, że dzięki temu, iż operuje się grupami troficznymi a nie gatunkami, zaprezentowane dane mogą być przenoszone na inne ekosystemy. Obawiam się jednak, że chcąc uzyskać możliwie kompletny obraz wprowadzono tak wiele uproszczeń, że zbudowany model nie daje dobrego przybliżenia nawet stosunków panujących w rozpatrywanym systemie.

W zastosowaniu modelu nie uwzględniono mikroorganizmów. Tylko w końcowym, podsumowującym rozdziale przytoczono dane literaturowe o biomacie bakterii i grzybów w ekosystemach trawiastych. Dane te nie zostały jednak włączone do przedstawionego schematu produkcji i konsumpcji w ekosystemie.

Ten brak jest częściowo skompensowany przez rozdział o dopływie i stratach azotu. Bardzo wartościową częścią rozdziału jest zebranie i przedyskutowanie obszernej literatury przedmiotu. Głównym źródłem strat azotu jest ulatnianie się go w postaci amoniaku z kału i moczu pasących się zwierząt. Bilans azotu jest ujemny niemal we wszystkich porównywanych preriach. Do sporządzenia tego bilansu też trzeba było wykorzystać przyjęte na podstawie literatury przeliczniki. Wniosek o tak powszechnym ubywaniu azotu z ekosystemów stoi w pewnej sprzeczności z wynikami przeprowadzonych na tamtym terenie i opisanych w tejże książce doświadczeń nad intensywnością wypasu. Stwierdzono mianowicie, że umiarkowany wypas stymuluje produkcję roślinną i pobieranie składników mineralnych przez rośliny. Dzieje się tak dzięki szybszemu dopływowi azotu do gleby — z odchodów zwierząt niż z martwej tkanki roślinnej. Stałe straty azotu musiałyby w konsekwencji prowadzić do zmniejszenia się produkcji roślinnej. Tymczasem dopiero w warunkach nadmiernego wypasu następują zjawiska niekorzystne.

Ogólnie, książka przynosi bardzo dużo materiału porównawczego na temat funkcjonowania ekosystemów trawiastych. Szerokość zamierzeń przekroczyła jednak możliwości zespołu. Po to, żeby scharakteryzować w sposób pełny szereg różnych środowisk, zastosowano uproszczenia, które sprawiły, że wyniki, przynajmniej w części dotyczącej konsumentów, budzą zastrzeżenia. Natomiast dokładnie została scharakteryzowana produkcja pierwotna i jej przemiany pod wpływem szeregu zabiegów pierwotnych i warunków abiotycznych. Warto podkreślić jest zwrócenie uwagi na istotny wpływ zwierząt na tempo i drogi obiegu pierwiastków.

— Anna Kajak

**Bormann F. H., Likens G. E. 1979 —
Pattern and process in a forested
ecosystem. Disturbance, development
and the steady state based on the
Hubbard Brook ecosystem study —
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,
New York, ss. 253.
[ISBN 3-540-90321-6]**

Książka jest już drugą obszerną syntezą wyników kompleksowych badań nad hydrologią, biogeochemią i ekologią ekosystemów leśnych w Hubbard Brook Valley (Hampshire, USA), prowadzonych przez kilkadziesiąt osobową grupę nau-